

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Diesel engine exhaust gas purification system using catalyst and soot filtration sections, improves access to front and rear of particle filter to remove inevitable ash accumulations**

Patent Number: DE19959955  
Publication date: 2000-06-21  
Inventor(s): BARNABE JEAN-PIERRE (FR); MICHELIN JOEL (FR)  
Applicant(s): ECIA EQUIP COMPOSANTS IND AUTO (FR)  
Requested Patent: ☐ DE19959955  
Application Number: DE19991059955 19991213  
Priority Number(s): FR19980015773 19981214  
IPC Classification: F01N3/035  
EC Classification: F01N3/022B, F01N3/023, F01N3/035  
Equivalents: ☐ FR2787137

---

**Abstract**

---

The chamber (12) includes access (36) to the front end of the particle filter (20). Cross sectional area is sufficient to permit removal of ash intercepted. An Independent claim is included for the corresponding method of use, in purification of exhaust gases. Preferred features: Further access (42) is provided for the rear of the filter. The outer casing (24, 26, 30) containing a passage for gas circulation, is bordered by the catalytic cleaning unit (18) and particle filter (20). The openings through the casing to each end of the filter, each have a removable cap (40, 46). Further variants are detailed, in which even greater access according to the foregoing principles, is provided by splitting the box itself, at sections which can be re-clamped together.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 59 955 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 01 N 3/035**

②① Aktenzeichen: 199 59 955.6  
②② Anmeldetag: 13. 12. 1999  
④③ Offenlegungstag: 21. 6. 2000

**DE 199 59 955 A 1**

③① Unionspriorität:  
98 15773 14. 12. 1998 FR  
  
⑦① Anmelder:  
ECIA Industrie, Boulogne, FR  
  
⑦④ Vertreter:  
Beetz und Kollegen, 80538 München

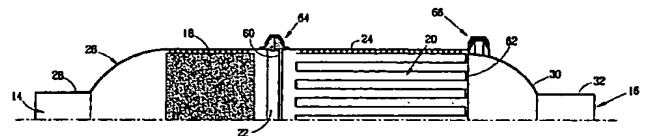
⑦② Erfinder:  
Michelin, Joël, Dampierre-Les-Bois, FR; Barnabe,  
Jean-Pierre, Valentigney, FR

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Vorrichtung zur Reinigung der Abgase eines Verbrennungsmotors**

⑤⑦ Die Vorrichtung zur Reinigung der Abgase eines Verbrennungsmotors mit einem Auspufftopf (12), der nacheinander eine katalytische Reinigungseinrichtung (18) und einen Partikelfilter (20) umfasst. Der Auspufftopf (12) umfasst Vorrichtungen (36; 60) zum Zugang zur vorderen Seite des Partikelfilters (20).  
Anwendung auf die Schadstoffreduzierung von insbesondere Dieselmotoren von Kraftfahrzeugen.



**DE 199 59 955 A 1**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reinigung der Abgase eines Verbrennungsmotors, der Art, die einen Auspufftopf umfasst, der hintereinander eine katalytische Reinigungseinrichtung und einen Partikelfilter umfasst.

Derartige Vorrichtungen werden insbesondere zur Verringerung des Schadstoffausstoßes von Kfz-Dieselmotoren eingesetzt. Die katalytische Reinigungseinrichtung ist für die Behandlung der Schadstoffemissionen in Gasphase geeignet, während der Partikelfilter zum Auffangen der von dem Motor ausgestoßenen Rußpartikel geeignet ist.

Der Partikelfilter arbeitet in einer Folge von Filtrations- und Regenerationsphasen. Während der Filterphasen schlagen sich die von dem Motor ausgestoßenen Rußpartikel an der vorderen Seite des Filters nieder. Während der Regenerationsphase werden die Rußpartikel, die im wesentlichen aus Kohlenstoff bestehen, an der vorderen Seite des Filters verbrannt, damit er seine ursprünglichen Eigenschaften zurückerhält.

Zur Unterstützung der Regeneration des Partikelfilters muss dem Kraftstoff, mit dem der Motor betrieben wird, eine Chemikalie beigesetzt werden, die die Verbrennungstemperatur des Rußes herabsetzt. Diese Chemikalie ist ein katalytisches Additiv, das einen oder mehrere metallische Bestandteile in Form organisch-metallischer Verbindungen enthält. Diese verbrennen in der Brennkammer des Motors und setzen sich in Form von Oxyden in den Rußpartikeln an der vorderen Seite des Partikelfilters ab.

Während der Regenerationsphasen des Partikelfilters werden die Metalloxydreste, die für gewöhnlich Asche genannt werden, an der vorderen Seite des Partikelfilters zurückgehalten. Bei einer längeren Verwendung der Vorrichtung zur Schadstoffreduzierung beeinträchtigt die Anhäufung der Asche die Eigenschaften des Partikelfilters und dessen Regenerationsvermögen auf diese Weise erheblich. Bei einer Vorrichtung zur Schadstoffreduzierung an einem Fahrzeug mit Dieselmotor stellt man eine Verschlechterung der Eigenschaften des Partikelfilters bei einer Kilometerzahl über 50.000 fest.

Bei den derzeitigen Fahrzeugen muss dann die komplette Reinigungsvorrichtung ausgetauscht werden, was Zeit- und kostenintensiv ist.

Die Erfindung schlägt eine Vorrichtung zur Schadstoffreduzierung vor, mit der die Unterhaltungs- und Wartungskosten verringert werden, jedoch gleichzeitig über lange Zeit ein zufriedenstellender Betrieb des darin enthaltenen Partikelfilters gewährleistet wird.

Hierzu hat die Erfindung eine Vorrichtung zur Reinigung der Abgase eines Verbrennungsmotors der vorgenannten Art zum Gegenstand, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Auspufftopf Zugangsvorrichtungen zur vorderen Seite des Partikelfilters umfasst, welche Zugangsvorrichtungen einen ausreichenden Querschnitt haben, um eine Reinigung des Partikelfilters zu ermöglichen.

Nach besonderen Ausführungsformen weist die Reinigungsvorrichtung eines oder mehrere der folgenden Merkmale auf:

- sie umfasst Zugangsvorrichtungen zur hinteren Seite des Partikelfilters;
- der Auspufftopf umfasst eine äußere Hülle, die einen Durchlass für die Zirkulation der Abgase begrenzt, durch den hindurch die katalytische Reinigungsvorrichtung und der Partikelfilter angeordnet sind, und die Zugangsvorrichtungen umfassen einerseits eine in der äußeren Hülle vorgesehene Öffnung, die gegenüber der

entsprechenden Fläche des Partikelfilters zu öffnen ist, und andererseits einen wegnehmbaren Verschlussstopfen für die Zugangsöffnung;

- der Auspufftopf umfasst eine äußere Hülle, die einen Durchlass für die Zirkulation der Abgase begrenzt, durch den hindurch die katalytische Reinigungsvorrichtung und der Partikelfilter angeordnet sind, und die Zugangsvorrichtungen umfassen einerseits eine transversale Unterbrechung der äußeren Hülle an ihrem ganzen Umfang, welche Unterbrechung die äußere Hülle in zwei aufeinanderfolgende Teilstücke trennt, und andererseits abnehmbare Vorrichtungen zur Verbindung der beiden aufeinanderfolgenden Teilstücke aneinander an dieser Unterbrechung;

- die abnehmbaren Verbindungsvorrichtungen umfassen an den einander gegenüberliegenden Enden jedes Teilstücks peripherische Flansche und eine Schelle, welche die beiden Flansche axial gegeneinanderdrückt;
- die peripherischen Flansche werden von Verformungen der Enden der aufeinanderfolgenden Teilstücke gebildet;

- die abnehmbaren Verbindungsvorrichtungen umfassen einen Flansch, der an dem Ende jedes Teilstücks angebracht ist, und Spannbolzen für die beiden Flansche;

- der lichte Querschnitt der transversalen Unterbrechung ist größer als 60% des Querschnitts der entsprechenden Seite des Partikelfilters;

- der lichte Querschnitt der transversalen Unterbrechung ist größer als der maximale Querschnitt des Partikelfilters, um dessen Herausnahme zu gewährleisten; und

- die abnehmbaren Vorrichtungen zur anliegenden Verbindung umfassen eine Dichtung, die zwischen den beiden aufeinanderfolgenden Teilstücken vorgesehen ist.

Die Erfindung wird besser verständlich durch Lektüre der nachfolgenden Beschreibung, die nur als Beispiel gegeben ist und sich auf die beiliegenden Zeichnungen bezieht, in denen:

**Fig. 1** eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Abgasreinigungsvorrichtung im Längsschnitt ist;

**Fig. 2** ein halber Längsschnitt einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung ist;

**Fig. 3A-G** Schnitt-Teilansichten von Ausführungsvarianten der Unterbrechung des laufenden Teils des Auspufftopfs der **Fig. 2** zwischen der katalytischen Reinigungsvorrichtung und dem Partikelfilter sind; und

**Fig. 4A-D** Teilschnittansichten von Ausführungsvarianten der direkt nach dem Partikelfilter in dem Auspufftopf der **Fig. 2** vorgesehenen Unterbrechung sind.

Die in **Fig. 1** dargestellte Reinigungsvorrichtung **10** umfasst einen Auspufftopf **12**, der von einem Eingang **14** aus in Richtung auf einen Ausgang **16** nacheinander eine katalytische Reinigungsvorrichtung **18** und einen Partikelfilter **20** umfasst, die durch einen freien Übergangsbereich **22** getrennt sind. Der Auspufftopf **12** umfasst eine äußere Hülle, die einen Durchlass für die Zirkulation der Abgase begrenzt, durch den hindurch die katalytische Reinigungsvorrichtung **18** und der Partikelfilter **20** angeordnet sind.

Die katalytische Reinigungsvorrichtung **18** besteht beispielsweise aus einer gasdurchlässigen Struktur, die mit katalytischen Metallen bedeckt ist, welche die Oxidierung der Verbrennungsgase und/oder die Reduktion der Stickoxide begünstigen.

Der Partikelfilter **20** besteht aus einem Filtermaterial, das

von einer monolithischen Struktur aus Keramik oder Siliziumkarbid gebildet wird, die eine ausreichende Porosität aufweisen, um die Abgase hindurchströmen zu lassen. Der Porendurchmesser ist jedoch, wie an sich bekannt, ausreichend klein zum Zurückhalten der Partikel und vor allem der Rußpartikel an der vorderen Seite des Filters gewählt. Der Partikelfilter kann auch aus einem Keramik- oder Siliziumkarbidschaum hergestellt sein. Ebenso kann er von einer Filterpatrone oder einem Filter aus gesintertem Metall gebildet werden.

Der hier verwendete Partikelfilter weist eine Serie paralleler Kanäle auf, die in eine erste Gruppe Eingangskanäle und eine zweite Gruppe Ausgangskanäle aufgeteilt sind. Eingangs- und Ausgangskanäle sind versetzt angeordnet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde in den Figuren der Querschnitt der Kanäle vergrößert und ihre Anzahl verringert.

Die Eingangskanäle münden zum vorderen Abschnitt des Partikelfilters und sind im Bereich des hinteren Abschnitts des Partikelfilters verschlossen. Dagegen sind die Ausgangskanäle am vorderen Abschnitt des Partikelfilters verschlossen und münden in dessen hinterem Bereich.

In ihrem laufenden Bereich wird die äußere Hülle von einer zylindrischen Wand 24 mit einem im wesentlichen konstanten Querschnitt gebildet.

An seinem Eingangsende weist der Topf ein divergierendes Ende 26 auf, das ein Eingangsrohr 28 mit der zylindrischen Wand 24 verbindet. In gleicher Weise ist die zylindrische Wand an seinem hinteren Ende durch ein konvergierendes Ende 30 verlängert, das in ein Ausgangsrohr 32 mündet, das den Ausgang 16 bildet.

Nach der Erfindung sind die Zugangsvorrichtungen zur vorderen Seite des Partikelfilters 20 am Auspufftopf vorgesehen. Diese umfassen bei der Ausführungsform der Fig. 1 eine Öffnung 36, die durch die zylindrische Wand 24 hindurch vorgesehen ist. Diese Öffnung mündet in den freien Raum 22. Die Öffnung wird von einem röhrenförmigen Stutzen 38 begrenzt. Dieser ist mit einem abnehmbaren Stopfen 40 verschlossen.

Desgleichen umfasst der Auspufftopf Zugangsvorrichtungen zur hinteren Seite des Partikelfilters. Diese sind am konvergierenden Ausgangsende 30 vorgesehen. Sie umfassen eine Öffnung 42, welche durch die Wand führt, die das konvergierende Ende 30 begrenzt. Diese Öffnung ist von einem Rohrstutzen 44 umgeben, der mit einem abnehmbaren Verschlussstopfen 46 versehen ist.

Mit einer solchen Vorrichtung kann man also nach einer bestimmten Betriebszeit des Motors, wenn die vordere Seite des Partikelfilters ascheverschmutzt ist, am Fahrzeug einen Eingriff zum Reinigen des Partikelfilters vornehmen.

Hierzu werden die Stopfen 40 und 46 entfernt. Eine Injektionslanze für Luft oder ein geeignetes Fluid wird hinter dem Partikelfilter durch die Öffnung 42 eingeführt, während vor dem Partikelfilter durch die Öffnung 36 ein Absaugschlauch für die Luft oder das geeignete Fluid eingeführt wird. Durch die Wirkung der Luft oder des geeigneten Fluids, die/das gegenströmig durch den Partikelfilter 20 zirkuliert, wird die Asche, die sich an der Vorderseite des Filters niedergeschlagen hat, ausgetragen.

Nach dem Wiedereinsetzen der Stopfen 40 und 46 hat die Reinigungsvorrichtung wieder ihre ursprünglichen Eigenschaften.

Bei der Ausführungsform der Fig. 2 sind die Elemente, die identisch mit denen der Fig. 1 sind, mit den gleichen Bezugsziffern versehen.

Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten einzig durch die Form der Zugangsvorrichtungen zur vorderen und hinteren Fläche des Partikelfilters 20.

Bei dieser Ausführungsform umfassen die Zugangsvorrichtungen zur vorderen bzw. hinteren Fläche des Partikelfilters jeweils eine transversale Unterbrechung der Hülle des Auspufftopfs über dessen ganzen Umfang und abnehmbare Vorrichtungen zu der so gebildeten Verbindung der beiden aufeinanderfolgenden Teilstücke miteinander beidseits der Unterbrechung.

Auf diese Weise umfasst der Auspufftopf eine transversale Unterbrechung 60 im laufenden Bereich der zylindrischen Wand 24 in Höhe des freien Raums 22. Eine zweite transversale Unterbrechung 62 ist hinter dem Partikelfilter im Verbindungsbereich der Wand 24 mit dem konvergierenden Ende 30 vorgesehen.

Zu jeder Unterbrechung 60, 62 gehören abnehmbare Vorrichtungen 64 bzw. 66 zur Verbindung der aufeinanderfolgenden Abschnitte miteinander.

Die Unterbrechungen 60 und 62 sind in einem Bereich der Außenwand des Auspufftopfs vorgesehen, in dem der Durchtrittsquerschnitt des Gases im wesentlichen gleich dem Querschnitt der vorderen Seite des Partikelfilters ist. So ist nach dem Entfernen der Verbindungsvorrichtungen und dem Trennen der aufeinanderfolgenden Teilstücke beidseits der Unterbrechung ein manueller Zugang zum größten Teil der Fläche des Partikelfilters möglich.

Der Querschnitt des Durchtritts für die zirkulierenden Gase im Bereich der Unterbrechungen 60, 62 ist größer als 60% des Querschnitts der entsprechenden Seite des Partikelfilters, damit diese leicht zugänglich ist. Das Querschnittsverhältnis von über 60% garantiert ein gutes Abströmen der Gase in dem Filter und verhindert einen größeren Wärmeverlust.

Vorteilhafterweise ist der lichte Querschnitt der Hülle des Auspufftopfes im Bereich der Unterbrechung größer als der maximale Querschnitt des Partikelfilters, damit dieser durch die eine oder andere Unterbrechung herausgenommen und wiedereingesetzt werden kann. Auf diese Weise kann der Filter ausgetauscht werden, ohne dass die anderen Teile der Reinigungsvorrichtung ausgetauscht werden müssen.

In den Fig. 3A bis 3G sind sieben unterschiedliche Ausführungsformen der in Höhe der Unterbrechung 60 vorgesehenen abnehmbaren Verbindungsvorrichtungen 64 abgebildet.

Bei der Ausführungsform der Fig. 3A umfassen die abnehmbaren Vorrichtungen 64 zur Verbindung der beiden aufeinanderfolgenden Teilstücke 24A, 24B miteinander zwei äußere Kränze 68, 70, die Flansche bilden und durch eine Klemmschelle 72 gegeneinandergedrückt gehalten werden.

Die beiden Flansche 68, 70 sind gegenüber den Teilstücken 24A, 24B an die Enden geschweißt. Sie weisen frontale entsprechende Anliegeflächen 74 bzw. 76 auf, zwischen die eine Dichtung 77 gesetzt ist.

Der Flansch 68 umfasst ferner eine innere Schelle 78, die geeignet ist, in das Innere des Flansches 70 zu reichen und so durch Ineinanderstecken eine koaxiale Positionierung der beiden Teilstücke 24A, 24B zu bewirken.

Die Flansche 68, 70 haben eine nach außen allmählich abnehmende Stärke. Sie bilden so nach außen konvergierende Schrägen 80, 82, auf denen die Schelle 72 aufliegt. Diese hat im Querschnitt im wesentlichen die Form eines bauchigen U. Ihre beiden Seitenteile 84, 86 konvergieren zum Boden des U hin. Sie haben Neigungen, die denen der Schrägen 80 und 82 entsprechen und sind geeignet, sich an diese anzudrücken.

Die Schelle 72 umfasst Vorrichtungen zur umfänglichen Einspannung wie beispielsweise ein Spannschloss.

Bei der umfänglichen Einspannung der Schelle 72 bewirkt die von den Seitenteilen 84, 86 auf die Schrägen 80, 82

ausgeübte Radialkraft also durch Nockenwirkung ein axiales Festziehen der beiden Flansche 68, 70 gegeneinander. Auf diese Weise ist eine im wesentlichen dichte Durchgängigkeit der Wand 24 in Höhe der Unterbrechung 60 gewährleistet.

Bei der Ausführungsform der Fig. 3B sind die einander gegenüberliegenden Enden der Teilstücke 24A und 24B mit umfänglichen äußeren Kragen 90, 92 versehen, auf denen aufgesetzte ringförmige Flansche aufliegen, die jeweils die Bezugswerte 94 bzw. 96 tragen. Sie sind axial miteinander durch Bolzen 98 verbunden, die auf den ganzen Umfang der Unterbrechung 60 verteilt sind. In Fig. 3B ist die Achse nur eines Bolzens 98 dargestellt.

Ferner ist zwischen den Flanschen 94 und 96 und den einander gegenüberliegenden Flächen der Kragen 90, 92 eine Dichtung 99 vorgesehen. Die Dichtung 99 weist an ihrem inneren Umfang fest eingearbeitete Zentrierlaschen 100 auf. Diese Laschen sind parallel zu den Wänden der Teilstücke 24A, 24B umgelegt. Sie sind abwechselnd zum einen und zum anderen Teilstück hin verformt. Auf diese Weise sorgen sie für eine axiale Positionierung der beiden Teilstücke 24A, 24B.

Bei einer nicht dargestellten Variante wird auf die Kragen 90, 92 verzichtet und sind die Flansche 94, 96 direkt an die zylindrischen Enden der Teilstücke 24A und 24B geschweißt.

Bei einer der Ausführungsformen der Fig. 3C bis 3G sind die einander gegenüberliegenden Enden der Teilstücke 24A und 24B radial nach außen hin verformt, um periphere Verformungen zu bilden, die Flansche bilden. Die abnehmbaren Vorrichtungen zur anliegenden Verbindung der beiden aufeinanderfolgenden Teilstücke 24A, 24B umfassen eine Klemmschelle, mit der die beiden Flansche axial gegeneinandergedrückt werden. Diese Schelle, die identisch mit der Schelle 72 der Ausführungsform der Fig. 3A ist, spannt die beiden Flansche ein und drückt sie durch Nockenwirkung gegeneinander.

Bei der in Fig. 3C dargestellten Ausführungsform weist der Flansch 110, der durch Verformung des Endes des Teilstücks 24B erhalten wird, im Querschnitt die Form eines bauchigen U auf, das sich zum Inneren des Auspufftopfes hin öffnet. So hat der Flansch einen Bodenbereich 112, der sich parallel zur Achse des Auspufftopfes erstreckt, wobei er radial nach außen versetzt ist. Der den Boden bildende Bereich 112 ist von zwei Wänden 114, 116 eingefasst, die von dem Boden 112 aus auseinanderstreben.

Der am Ende des Teilstücks 24B vorgesehene Flansch 118 wird von einer peripherischen Verformung desselben gebildet. Er erstreckt sich parallel zur Wand 116. Auf diese Weise hat der Flansch 118 die Form eines im wesentlichen kegelstumpfförmigen Kragens, der zum Ende des Teilstücks 24A auseinandergeht.

Zwischen den Wänden 116 und 118 ist eine Dichtung 120 vorgesehen.

Die Klemmschelle 72, die im wesentlichen die Form eines bauchigen U hat, liegt an ihren zwei zum Boden zusammenstrebenden Seitenteilen auf der Wand 114 des Flansches 110 und auf dem Flansch 118 auf. Wie bei der Ausführungsform der Fig. 3A sorgt sie durch Nockenwirkung für eine axiale Annäherung der Teilstücke 24A, 24B und das Halten dieser beiden aneinander.

Bei der Ausführungsform der Fig. 3D sind die Enden der Teilstücke 24A, 24B mit Flanschen 110, 118 versehen, deren Form analog zu denen der Fig. 3C ist. Allerdings sind diese Flansche am Ende einer peripherischen Querschnittsverminderung 130, 132 gebildet, die an jedem Teilstück 24A, 24B vorgesehen ist. So erstrecken sich die Flansche 110, 118 in das Innere des Raums, der von der Verlängerung der

Wände gebildet wird, die die Teilstücke 24A, 24B bilden, wodurch die äußeren Abmessungen der abnehmbaren Verbindungsvorrichtungen verringert werden.

Bei der Ausführungsform der Fig. 3E werden die beiden Flansche, hier 140, 142, die jeweils an den Enden der Teilstücke 24A, 24B vorgesehen sind, jeweils von einem peripherischen Kragen gebildet, der sich vertikal zur gemeinsamen Achse der Teilstücke 24A, 24B erstreckt. Diese Kragen entstehen durch Umbiegen des Blechs um sich selbst. Der eine der Kragen 140 ist durch eine innere Führungsmanchette 144 verlängert und sorgt für eine Zentrierung der beiden Teilstücke 24A, 24B, indem sie in dem Endbereich des Teilstücks 24B aufgenommen wird. Zwischen die beiden Flansche 140, 142 ist eine Dichtung gesetzt.

Die Schelle 72 liegt mittels ihrer geneigten Seitenteile 84, 86 direkt am Umfang der Kragen 140, 142 auf. Sie sorgt für deren axiales Zurückhalten gegeneinander durch Nockenwirkung beim Spannen der Schelle.

Die Ausführungsform der Fig. 3F weicht von der der Fig. 3E nur dadurch ab, dass die Flansche 140, 142 direkt anschließend an die Querschnittsverminderungen 150, 152 gebildet sind, wodurch eine Verringerung der Querabmessungen der abnehmbaren Verbindungsvorrichtungen gewährleistet ist.

Bei der Ausführungsform der Fig. 3G weisen die Enden der Teilstücke 24A, 24B jeweils Querschnittsverminderungen 160, 162 auf, die durch kegelstumpfförmige Kragen 164, 166 verlängert sind, die Flansche bilden. Diese Kragen laufen aufeinander in Richtung auf ihren freien, nach außen gebogenen Rand zu. Ihre Neigung ist die gleich wie die der Seitenteile 84, 86 des Kragens 72.

Zwischen den Teilstücken 24A, 24B ist ein im Querschnitt im wesentlichen trapezförmiger O-Ring 168 vorgesehen. Er hat abgeschrägte Seiten, deren Neigung der der Flansche 164, 166 entspricht, an deren Innenfläche er gedrückt wird. Der O-Ring 168 weist an seinem inneren Umfang ringförmige Randleisten 170 auf, die beidseits eine Zentrierung der beiden Teilstücke 24A, 24B gewährleisten.

Die Klemmschelle 72 liegt auf den beiden Flanschen 164, 166 auf, um die Annäherung und das Halten der Teilstücke 24A, 24B zu gewährleisten.

In den Fig. 4A bis 4D sind drei verschiedene Ausführungsformen der abnehmbaren Verbindungsvorrichtungen 66 beschrieben, die in Höhe der Unterbrechung 62 vorgesehen sind.

Bei der Ausführungsform der Fig. 4A weisen die Enden des Teilstücks 24B und des konvergierenden Endes 30 äußere periphere Kragen 200, 202 auf, auf denen ringförmige Spannflansche 204, 206 aufliegen, die mittels einer Reihe von über den Umfang der Unterbrechung 62 verteilten Bolzen 208 gegeneinandergedrückt werden. Zwischen der Wand des Teilstücks 24B, dem Partikelfilter und einer nach innen gehenden ringförmigen Verformung 212, die am Umfang des konvergierenden Endes 30 hinter dem Kragen 202 vorgesehen ist, ist eine Dichtung 210 zum axialen Zurückhalten des Filters vorgesehen.

Bei den Ausführungsvarianten der Fig. 4B, 4C und 4D weisen das Teilstück 24B und das konvergierende Ende 30 an ihren Enden äußere Umfangsverformungen auf, die Flansche bilden, die geeignet sind, gegeneinandergedrückt zu werden. Diese Flansche werden mittels einer abnehmbaren Klemmschelle 218 gehalten, die der Schelle 72 entspricht.

Bei der Ausführungsform der Fig. 4B tragen die beiden Flansche, die jeweils an den Enden des Teilstücks 24B und des Endes 30 vorgesehen sind, die Bezugswerte 220, 222. Sie haben jeweils entsprechende kegelstumpfförmige Anliegeflächen 224, 226. Diese weisen identische Neigungen auf. Die Anliegefläche 224 ist am Ende einer Querschnittsver-



minderung 225 vorgesehen.

Die Anliegefläche 226 ist durch eine Umkehr 228 in die Gegenrichtung verlängert, die eine kegelstumpfförmige Anliegefläche mit entgegengesetzter Richtung bildet. Auf diese Weise konvergieren die Anliegeflächen 220 und 228 radial nach außen zueinander. Sie sind geeignet für das Anliegen von Seitenteilen 230, 232 der Klemmschelle 218.

Zwischen dem Partikelfilter 20 und der von der Querschnittsverminderung 225 gebildeten Schulter ist eine Dichtung 234 zum axialen Zurückhalten des Filters vorgesehen.

Die Ausführungsvariante der Fig. 4C unterscheidet sich von der der Fig. 4B nur dadurch, dass es keine Querschnittsverminderung 225 gibt. Der Flansch 220 erstreckt sich nun außerhalb der Verlängerung der zylindrischen Wand, die das Teilstück 24B bildet. Bei dieser Ausführungsform liegt die Dichtung 234 zum axialen Zurückhalten dann an das konvergierende Ende 30 an.

Bei der Ausführungsform der Fig. 4D werden die beiden Abschlussflansche, hier 240, 242, von transversalen Kragen gebildet, die durch Blechumbiegungen gebildet werden, die das Teilstück 24A und das Ende 30 bilden. Eine Dichtung 244 zum axialen Zurückhalten eines Filters ist zwischen dem Partikelfilter 20, der Wand des Teilstücks 24B und einer zentripetalen Verlängerung des Kragens 242 vorgesehen.

Die Flansche 240, 242 werden mit einer Klemmschelle 218 gegeneinandergedrückt gehalten, die ihre Annäherung durch Nockenwirkung gewährleistet.

Man sieht also, dass der Auspufftopf der Fig. 2 unabhängig von der Ausführungsvariante der abnehmbaren Verbindungsvorrichtungen 64, 66 den direkten Zugang zum überwiegenden Teil der vorderen und hinteren Fläche des Partikelfilters nach Entfernen der Vorrichtungen 64 und 66 ermöglicht. Auf diese Weise kann der Partikelfilter problemlos durch Abblasen oder Eintauchen in eine Flüssigkeit gereinigt werden, die gegenströmig durch die Kanäle des Partikelfilters strömt. Diese Reinigung kann auch durch Einspritzung eines geeigneten Fluids durchgeführt werden.

Wenn der Querschnitt einer Unterbrechung größer ist als der maximale Querschnitt des Partikelfilters, kann dieser zur Reinigung herausgenommen und anschließend wieder eingesetzt werden.

Bei Verwendung einer Flüssigkeit zur Reinigung des Filters ist es vorteilhaft, dass der Partikelfilter von der übrigen Auspuffanlage getrennt werden kann, da der Partikelfilter dann allein getrocknet werden kann.

Nach einer nicht dargestellten Ausführungsvariante wird nur der Zugang zur vorderen Seite des Partikelfilters vorgesehen.

Als nicht dargestellte Variante kann der Querschnitt der katalytischen Reinigungseinrichtung 18 kleiner als der Querschnitt des Partikelfilters 20 vorgesehen werden. Die Hülle 24 weist einen abgestuften Bereich zwischen der katalytischen Reinigungseinrichtung und dem Partikelfilter auf, in dem die Unterbrechung 60 und die abnehmbaren Vorrichtungen zur anliegenden Verbindung vorgesehen werden.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Reinigung der Abgase eines Verbrennungsmotors mit aufeinanderfolgenden Filtrations- und Regenerationsphasen, der Art, die einen Auspufftopf (12) umfasst, der nacheinander eine katalytische Reinigungseinrichtung (18) und einen Partikelfilter (20) umfasst, der geeignet ist, während der Filtrationsphasen an seiner vorderen Seite Rußpartikel aufzufangen und zu erlauben, dass die Rußpartikel während der Regenerationsphasen verbrannt werden, um Asche zu bilden, dadurch gekennzeichnet, dass

der Auspufftopf (12) Vorrichtungen (36; 60) zum Zugang zur vorderen Seite des Partikelfilters (20) umfasst, welche Zugangsvorrichtungen einen ausreichenden Querschnitt haben, um eine Reinigung des Partikelfilters (20) durch Entfernen der an der vorderen Seite des Filters aufgefangenen Asche zu ermöglichen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie Vorrichtungen (42; 62) zum Zugang zur hinteren Seite des Partikelfilters (20) umfasst.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Auspufftopf (12) eine äußere Hülle (24, 26, 30) umfasst, die einen Durchlass für die Zirkulation der Abgase begrenzt, durch den hindurch die katalytische Reinigungsvorrichtung (18) und der Partikelfilter (20) angeordnet sind, sowie dadurch, dass die Zugangsvorrichtungen einerseits in der äußeren Hülle (24, 26, 30) eine Öffnung (36, 42) umfassen, die gegenüber der entsprechenden Fläche des Partikelfilters (20) zu öffnen ist, und andererseits einen wegnehmbaren Verschlussstopfen (40, 46) für die Zugangsöffnung (36, 42).

4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auspufftopf (12) eine äußere Hülle (24, 26, 30) umfasst, die einen Durchlass für die Zirkulation der Abgase begrenzt, durch den hindurch die katalytische Reinigungsvorrichtung (18) und der Partikelfilter (20) angeordnet sind, sowie dadurch, dass die Zugangsvorrichtungen einerseits eine transversale Unterbrechung (60, 62) der äußeren Hülle (24, 26, 30) an ihrem ganzen Umfang umfassen, welche Unterbrechung (60, 62) die äußere Hülle in zwei aufeinanderfolgende Teilstücke (24A, 24B; 24B, 30) trennt, und andererseits abnehmbare Vorrichtungen zur Verbindung der beiden aufeinanderfolgenden Teilstücke (24A, 24B; 24B, 30) aneinander entlang dieser Unterbrechung (60, 62).

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die abnehmbaren Verbindungsvorrichtungen an den einander gegenüberliegenden Enden jedes Teilstücks (24A, 24B; 24B, 30) periphere Flansche (68, 70; 110, 118; 140, 142; 164, 166; 220, 222; 240, 242) und eine Schelle (72; 218) umfassen, welche die beiden Flansche axial gegeneinanderdrückt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die peripherischen Flansche (68, 70; 110, 118; 140, 142; 164, 166; 220, 222; 240, 242) von Verformungen der Enden der aufeinanderfolgenden Teilstücke (24A, 24B; 24B, 30) gebildet werden.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die abnehmbaren Verbindungsvorrichtungen einen angesetzten Flansch (94, 96; 204, 205) am Ende jedes Teilstücks (24A, 24B; 24B, 30) und Spannbolzen (98; 208) für die beiden Flansche (94, 96; 204, 206) umfassen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der lichte Querschnitt der transversalen Unterbrechung (60, 62) größer als 60% des Querschnitts der entsprechenden Seite des Partikelfilters (20) ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der lichte Querschnitt der transversalen Unterbrechung (60, 62) größer ist als der maximale Querschnitt des Partikelfilters (20), um dessen Herausnahme zu gewährleisten.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die abnehmbaren Vorrichtungen zur anliegenden Verbindung eine Dichtung (77; 99; 120; 145; 168) umfassen, die zwischen den beiden

aufeinanderfolgenden Teilstücken (24A, 24B) vorgesehen ist.

11. Verwendung eines Auspufftopfes (12) in einer Reinigungsvorrichtung für die Abgase eines Verbrennungsmotors mit aufeinanderfolgenden Filtrations- und Regenerationsphasen, welcher Auspufftopf umfasst:

– in Serie geschaltet eine katalytische Reinigungsvorrichtung (18) und einen Partikelfilter (20), wobei der Partikelfilter geeignet ist, während der Filtrationsphasen an seiner vorderen Seite Rußpartikel zurückzuhalten und während der Regenerationsphasen an seiner hinteren Seite eine Verbrennung der Rußpartikel in Asche zu erlauben, und

– Vorrichtungen (36; 60) zum Zugang zur vorderen Seite des Partikelfilters (20), wobei diese Zugangsvorrichtungen einen Querschnitt aufweisen, der für eine Reinigung des Partikelfilters geeignet ist, um den Abzug der an der vorderen Seite des Partikelfilters zurückgehaltenen Asche zu ermöglichen.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

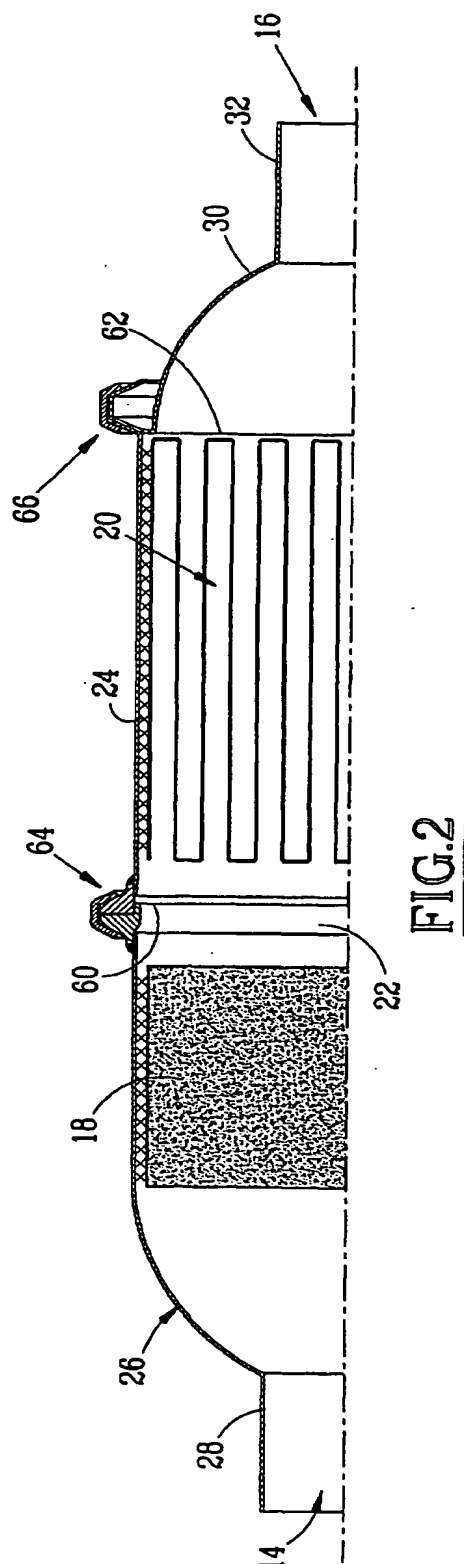
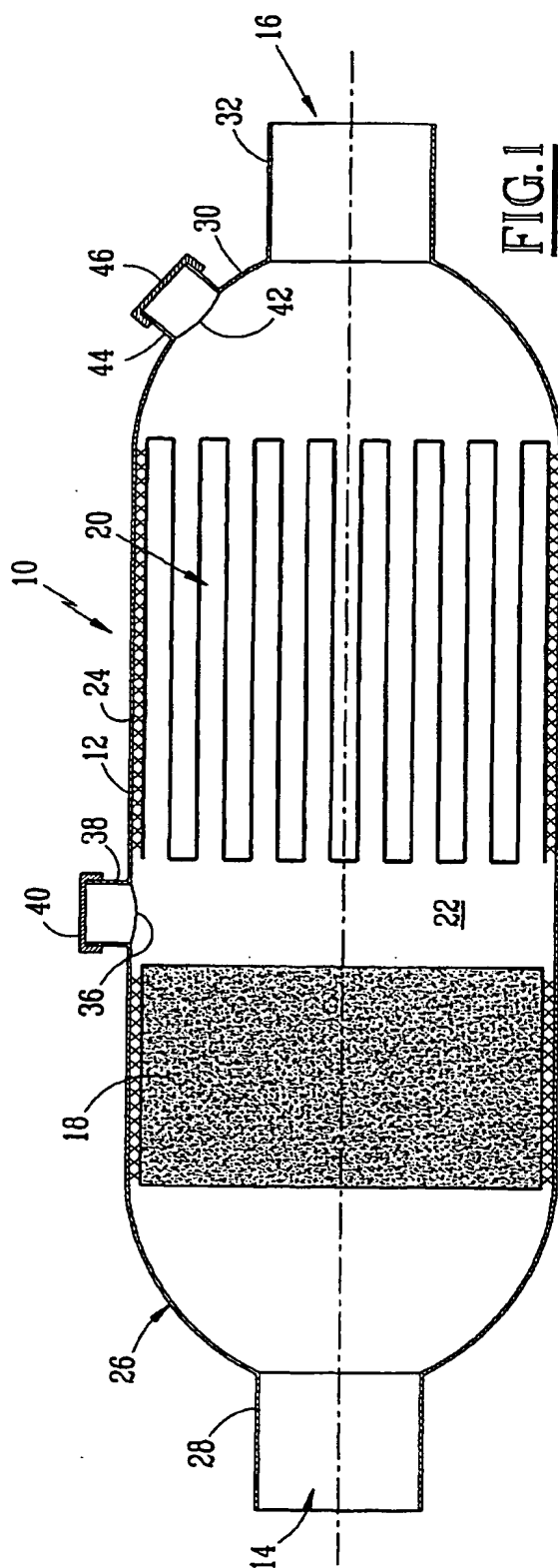
45

50

55

60

65



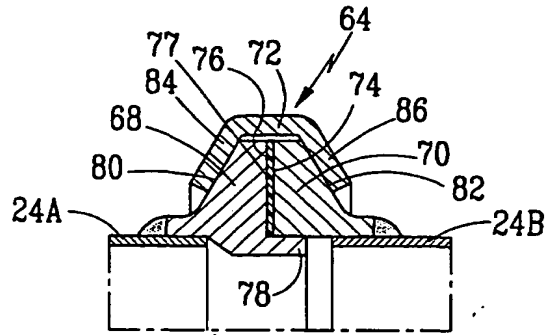


FIG. 3A

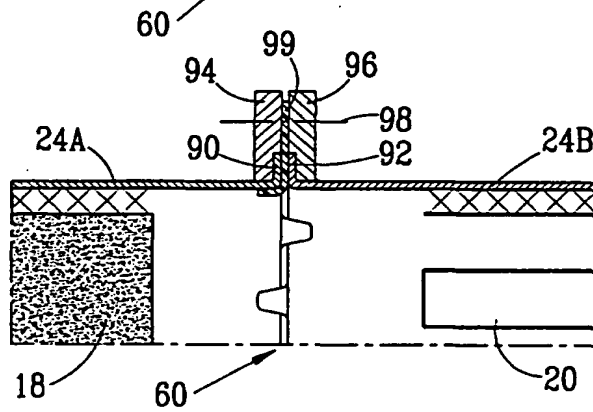


FIG. 3B

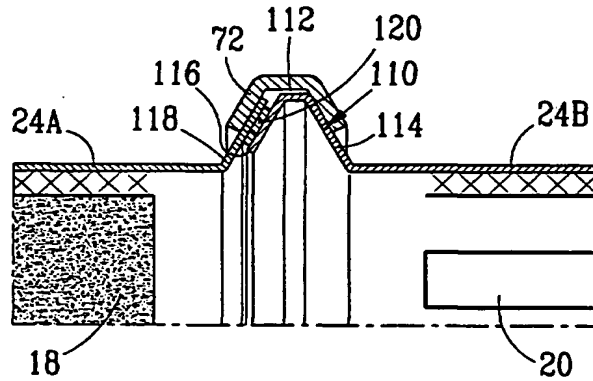


FIG. 3C

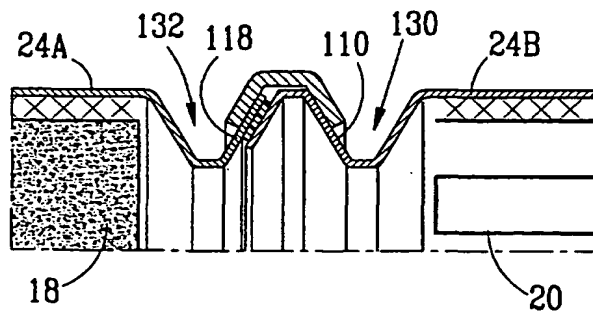


FIG. 3D

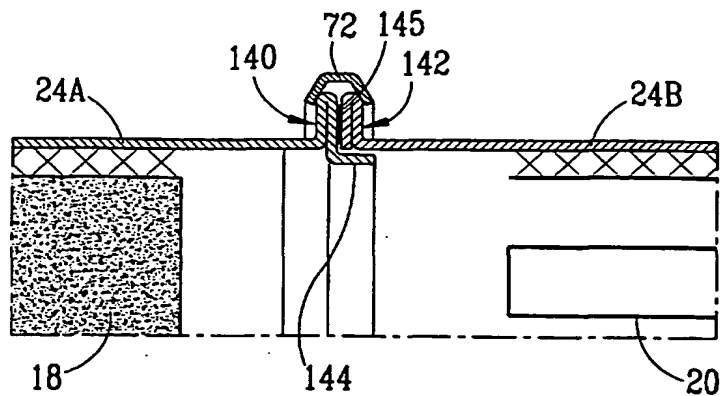


FIG. 3E

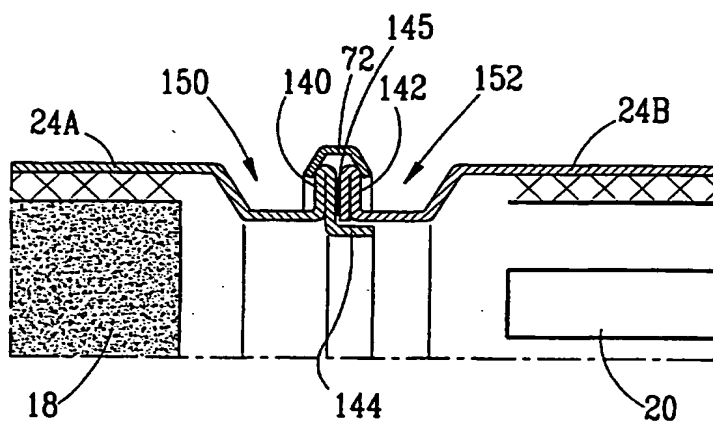


FIG. 3F

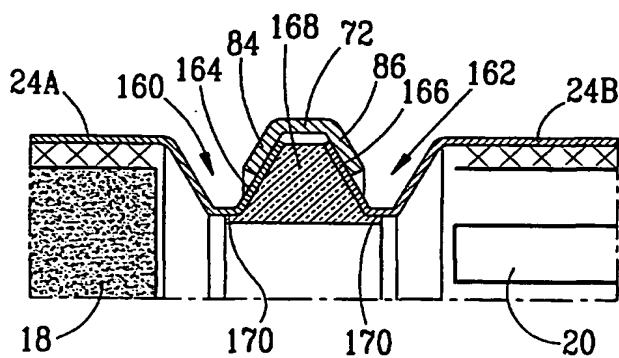


FIG. 3G

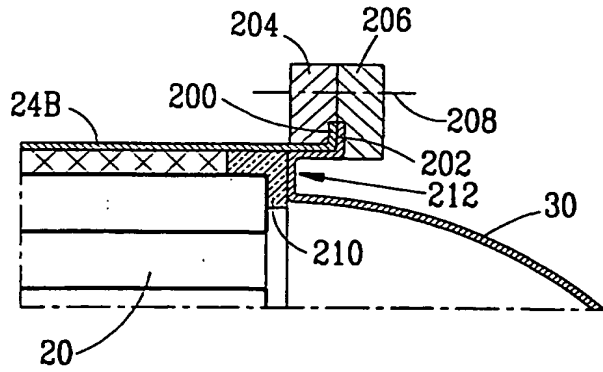


FIG. 4A

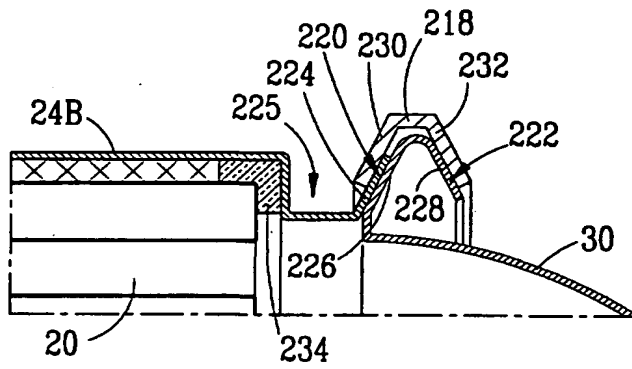


FIG. 4B

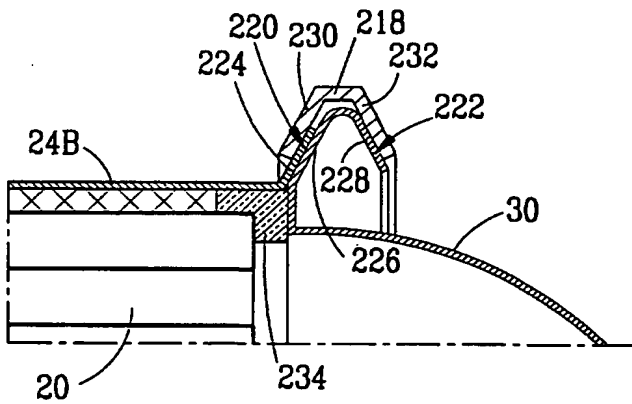


FIG. 4C

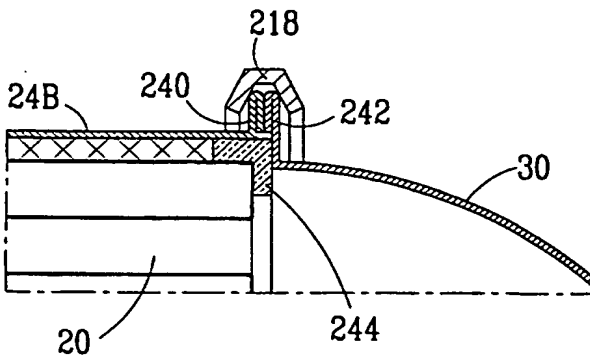


FIG. 4D